

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: December 2, 2002

Application Number: Japanese Patent Application
No.2002-349640

[ST.10/C]: [JP2002-349640]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

December 1, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3098868

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月 2日
Date of Application:

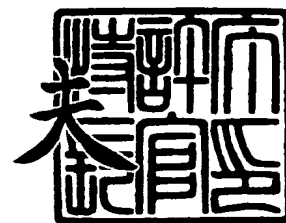
出願番号 特願2002-349640
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-349640]

出願人 株式会社リコー
Applicant(s):

2003年12月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康





【書類名】 特許願

【整理番号】 0207443

【提出日】 平成14年12月 2日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G06F 15/62

【発明の名称】 画像処理装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 門脇 幸男

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 大根田 章吾

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 水納 亨

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 鈴木 啓一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 佐野 豊

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 矢野 隆則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 福田 実

【特許出願人】

【識別番号】 000006747
【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100101177
【弁理士】
【氏名又は名称】 柏木 慎史
【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100102130
【弁理士】
【氏名又は名称】 小山 尚人
【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100072110
【弁理士】
【氏名又は名称】 柏木 明
【電話番号】 03(5333)4133

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063027
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9808802
【包括委任状番号】 0004335

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プログレッシブに画像を表示可能な方式で画像を圧縮符号化した符号列に含まれていて、当該符号列の各部のデータを削除したときに元画像に対して復号画像がどれだけ劣化するかを示す歪量の情報を読取る読取手段と、

前記各部のエラーの有無を検出するエラー検出手段と、

このエラーの検出がされた前記各部についての前記歪量の情報を用いて、当該各部の符号を前記符号列から削除したときに当該符号列をデコードしたときのデコード後の画像の元画像に対する歪量を算出する歪量算出手段と、

この算出した歪量を所定の閾値と比較する比較手段と、
を備えている画像処理装置。

【請求項 2】 前記方式は JPEG2000 又は Motion JPEG2000 を用いていて、前記エラーの有無の検出及び前記歪量の情報を用いる単位となる前記各部はパケットである、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記歪量算出手段は、前記各部についての前記歪量を加算して前記デコード後の画像の元画像に対する歪量を算出する、請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記符号列をデコードするデコード手段と、
前記比較により前記歪量が前記閾値を下回ったときは前記デコード後の画像データを出力し、上回ったときは前記デコード後の画像データの出力を禁止する出力手段と、
を備えている請求項 1 ～ 3 の何れかの一に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記歪量が前記閾値を上回ったときは、画像にエラーが発生した旨をユーザに報知する報知手段を備えている、請求項 1 ～ 4 の何れかの一に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像を圧縮した符号列を処理する画像処理装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

画像データの送信については、次のような技術が知られている。まず、特許文献 1 には、画像を階層に分割し、ネットワークの状態に応じて送信する画像品質を制御する技術について開示されている。

【 0 0 0 3 】

特許文献 2 には、動画像データの通信において、動画像データを受信した際に、欠けているデータフレームの優先度が閾値よりも高ければ、再送する技術について開示されている。

【 0 0 0 4 】

また、高精細画像を容易に取り扱うことができる画像圧縮技術として、JPEG2000が規格化されつつある。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】 特開 2 0 0 0 - 1 0 1 5 3 7 公報

【特許文献 2】 特開 2 0 0 1 - 2 7 4 8 6 1 公報

【発明が解決しようとする課題】

画像を圧縮した符号列を転送する際に符号列上にエラーの発生が検出されると、符号列のデータ構成によっては、符号列上にエラーが発生した符号部分のみを削除して、エラーが発生していない符号部分を使用して復号画像を構築することで、それなりの画質の復号画像が得られる画像の圧縮方式が存在する。

【 0 0 0 6 】

近年規格化されつつある JPEG2000 方式はこのような特徴をもっており、符号データ上はパケットと呼ばれる複数の符号単位で構成され、一部のパケットがエラーとなって削除されても、その他のパケットを復号することで全体の復号画像を一応は再構成できるという特徴がある。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、エラーが符号列上に複数発生した場合、あるいは、エラーの発生位置によっては、他のエラーが発生していないパケット部分を復号して用いて

も、画質が著しく劣化するために、画像の内容を判別できないような場合がある。このような場合に、従来は、エラーとなった以外のパケットでも使用に耐えるものであるか、あるいは、使用に耐えないので新たな符号列の取り寄せ等が必要となるか否かを判断することができず、ユーザの便宜を図れないという不具合が合った。

【0 0 0 8】

本発明の目的は、符号列からエラーの発生した部分を除去した残りのデータを用いて画像をプログレッシブに表示したときの画像の歪量を知ることができるようにして、ユーザの便宜を図れるようにすることである。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、プログレッシブに画像を表示可能な方式で画像を圧縮符号化した符号列に含まれていて、当該符号列の各部のデータを削除したときに元画像に対して復号画像がどれだけ劣化するかを示す歪量の情報を読取る読取手段と、前記各部のエラーの有無を検出するエラー検出手段と、このエラーの検出がされた前記各部についての前記歪量の情報を用いて、当該各部の符号を前記符号列から削除したときに当該符号列をデコードしたときのデコード後の画像の元画像に対する歪量を算出する歪量算出手段と、この算出した歪量を所定の閾値と比較する比較手段と、を備えている画像処理装置である。

【0 0 1 0】

したがって、符号列からエラーの発生した部分を除去した残りのデータを用いて画像をプログレッシブに表示したときの画像の歪量を知ることができるので、その符号列がそのまま使用に耐えるか否かを判断することができる。

【0 0 1 1】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の画像処理装置において、前記方式は JPEG2000 又は Motion JPEG2000 を用いていて、前記エラーの有無の検出及び前記歪量の情報を用いる単位となる前記各部はパケットである。

【0 0 1 2】

したがって、JPEG2000 又は Motion JPEG2000 方式で圧縮符号化した符号列から

エラーの発生した部分を除去した残りのデータを用いて画像をプログレッシブに表示したときの画像の歪量を知ることができるので、その符号列がそのまま使用に耐えるか否かを判断することができる。

【0013】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の画像処理装置において、前記歪量算出手段は、前記各部についての前記歪量を加算して前記デコード後の画像の元画像に対する歪量を算出する。

【0014】

したがって、簡易に画像の歪量を知ることができる。

【0015】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3の何れかの一に記載の画像処理装置において、前記符号列をデコードするデコード手段と、前記比較により前記歪量が前記閾値を下回ったときは前記デコード後の画像データを出力し、上回ったときは前記デコード後の画像データの出力を禁止する出力手段と、を備えている。

【0016】

したがって、閾値との比較により、歪量が小さくて符号列がそのままの使用に耐えると判断されるときはデコードした画像データを出力し、歪量が大きくて符号列がそのままの使用に耐えないと判断されるときは出力しないようにすることができる。

【0017】

請求項5に記載の発明は、請求項1～4の何れかの一に記載の画像処理装置において、前記歪量が前記閾値を上回ったときは、画像にエラーが発生した旨をユーザに報知する報知手段を備えている。

【0018】

したがって、歪量が大きくて符号列がそのままの使用に耐えないと判断されるときはユーザにエラーの発生を報知することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

[JPEG2000方式の概要]

まず、JPEG2000方式の概要について説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、JPEG2000方式は、画像を 128×128 のタイル 1 0 1 に分割し (a)、各タイル 1 0 1 をウェーブレット変換して (b)、ウェーブレット係数 1 0 2 に分ける (c)。そして、これをビットプレーン 1 0 3 に分割し (d)、コードブロック毎に下位の L S B 成分を切り捨て、または、コードブロックを切り捨てて (トランケーション)、全体の符号量を小さくして圧縮する (e)。

【 0 0 2 1 】

カラー画像の場合は、R、G、B成分をY、Cb、Cr成分に分けて、それぞれの色成分 (コンポーネント) ごとに、図 1 を参照して説明した処理を行って、それをパケットという単位で管理する。図 2 (a) には、Y、Cb、Crの各成分をパケットごとに分割して模式的に示している。

【 0 0 2 2 】

1つのウェーブレット係数の領域はコードブロックという小さな単位で区切って処理し、コードブロック単位でパケットを構成する。図 3 には、このようなコードブロックを模式的に示している。0 ~ 2 5 8 番の数字を付した各要素がコードブロックである。

【 0 0 2 3 】

図 3 において、パケット 1 のデータ L L 5 が 0 番であり、パケット 2 のデータ H L 5, L H 5, H H 5 が 1 ~ 3 番であり、パケット 2 のデータ H L 5, L H 5, H H 5 が 1 ~ 3 番であり、パケット 3 のデータ H L 4, L H 4, H H 4 が 4 ~ 6 番であり、パケット 4 のデータ H L 3, L H 3, H H 3 が 7 ~ 1 0 番、1 1 ~ 1 4 番、1 5 ~ 1 8 番であり、パケット 5 のデータ H L 2, L H 2, H H 2 が 1 9 ~ 3 4 番、3 5 ~ 5 0 番、5 1 ~ 6 6 番であり、パケット 6 のデータ H L 1, L H 1, H H 1 が 6 7 ~ 1 3 0 番、1 3 1 ~ 1 9 4 番、1 9 5 ~ 2 5 8 番である。

【 0 0 2 4 】

JPEG2000の全体符号フォーマットを図 4 に示す。図 4 に示すように、JPEG2000

の符号列は、先頭にメインヘッダが位置し、その後にタイルパートヘッダ、ビットストリームの組が1又は複数連続し、末尾にE O C（エンド・オブ・コードストリーム）が位置している。

【0 0 2 5】

また、全体符号フォーマットの中のメインヘッダ部分の符号フォーマットを、図5に示す。さらにタイルパートヘッダ部分の構成を図6に示す。JPEG2000では符号はS O C（スタート・オブ・コード）から始まり、最初にS I Z（サイズ）マークが必須となる。次にメインヘッダが配置されるが、メインヘッダにはC O D（コード・オブ・デフォルト）とQ C D（量子化コードデフォルト）マークが必須であり、その他のマークはオプションになる。S I Zマーク以外は、各マークの配置場所は任意である。タイルパートヘッダはS O T（スタート・オブ・タイル）で始まり、必要であればオプションのマークを配置した後、S O D（スタート・オブ・データ）マークでマーク部分が終了し、それ以降は符号データが配置される構成になっている。メインヘッダとタイルヘッダには、ユーザが任意の情報を格納できるC O M（コメント）マークがあり、コメントマークには任意のバイト数のデータを格納できる。JPEG2000では、前述のように符号列はパケットという単位で構成されるが、パケットを配置する順番を任意に選択することができるになっている。これをプログレッシブオーダという。プログレッシブオーダは、C O Dマークで規定され、次に示すように5通りが規定されている。

【0 0 2 6】

Layer-resolution level-component-position (L R C P)

Resolution level-layer-component-position (R L C P)

Resolution level-position-component-layer (R P C L)

Position-component-resolution level-layer (P C R L)

Component-position-resolution level-layer (C P R L)

右端のパラメータからのループネスト、例えば、Resolution level-position-component-layerの場合、

```
for (res=0; res < RES; res++) {
    for(pos =0; pos < POS; pos++) {
```

```

    for (com=0; com < COM; com++) {
        for (lay=0; lay < LAY; lay++) {
            {
                {
                    {

```

のようなループネストになっている。

【 0 0 2 7 】

JPEG2000方式では、色ごとに表示する、ビットプレーンの上位側を先に表示するなど、プログレッシブ表示の順序を変えることができる。この場合の表示は上位のレイヤから順番に実行する。このプログレッシブ表示の行い方により、JPEG2000方式で圧縮後の符号列のデータ配列の例を図7～図10に示す。

【0 0 2 8】

まず、図7は、LRCPの場合を示している。図7に示すように、最初にコンポーネントYの最上位レベルのLL成分のパケットヘッダY0が配置され、その後Y0のパケットデータが配置される。続いてコンポーネントCbの最上位レベルのLL成分のパケットヘッダCb0が配置されCb0のパケットデータが配置される。続いて、コンポーネントCrの最上位レベルのLL成分のパケットヘッダが配置され、Cr0のパケットデータが配置される。その後、コンポーネントYの最上位レベルのHL，LH，HHのパケットヘッダが3個配置され、その後で、HL，LH，HHのパケットデータY1，Y2，Y3が配置される。続いて、コンポーネントCbの最上位レベルのHL，LH，HHのパケットデータが配置され、続いてHL，LH，HHのパケットデータCb1，Cb2，Cb3が配置される。続いてコンポーネントCrの最上位レベルのHL，LH，HHのパケットデータが配置され、その後HL，LH，HHのパケットデータCr1，Cr2，Cr3が配置される。以下、同じ方法で下位レベルのHL，LH，HHのサブバンドのパケットヘッダに続いてパケットデータが配置される。これをレイヤ0ですべて行くと、次にレイヤ1を行い、これをすべてのレイヤで繰り返す。

【 0 0 2 9 】

図 8 は、R C L P の場合を示している。図 8 に示すように、コンポーネント Y の最上位レベルの L L 成分のレイヤ 0 のパケットヘッダが最初に配置され、次にパケットデータが配置される。続いて、コンポーネント C b の最上位レベルの L L 成分のレイヤ 0 のパケットヘッダ、パケットデータが配置され、続いて、コンポーネント C r の最上位レベルのレイヤ 0 のパケットヘッダ、パケットデータが配置される。これをレイヤ 1、レイヤ 2 とすべてのレイヤ分繰り返す。すべてのレイヤが終わると、続いて、コンポーネント Y の最上位レベルの H L、L H、H H のレイヤ 0 のパケットヘッダを配置し、続いてパケットデータを配置する。これをコンポーネント C b と C r で繰り返す。これをまた、すべてのレイヤ分繰り返す。この処理をすべてのレベルで繰り返す。

【 0 0 3 0 】

図 9 は、R P C L の場合を示している。図 9 に示すように、コンポーネント Y の最上位レベルの L L 成分のレイヤ 0 のパケットヘッダ、パケットデータが配置され、続いて、レイヤ 1 の L L 成分のパケットヘッダ、データ、と続き、すべてのレイヤまで行う。これを C b と C r で繰り返す。次に、コンポーネント Y の最上位レベルの H L、L H、H H 成分のレイヤ 0 のパケットヘッダが配置され、続いてパケットデータが配置される。これが、コンポーネント Y のすべてのレイヤで繰り返された後、同じ操作をコンポーネント C b と C r で繰り返す。そして、この操作を最上位レベルから最下位レベルまで繰り返す。

【 0 0 3 1 】

図 1 0 は、P C R L の場合を示している。図 1 0 に示すように、コンポーネント Y の最上位レベルのレイヤ 0 の L L 成分のパケットヘッダ、パケットデータを配置し、これをすべてのレイヤについて繰り返す。次に、同じコンポーネント Y の最上位レベルのレイヤ 0 の H L、L H、H H のパケットヘッダを配置し、続いてパケットデータを配置する。これをすべてのレイヤについて繰り返す。これをすべてのレベル繰り返す。コンポーネント Y に対する配置が完了すると、同じ操作をコンポーネント C b と C r に対して繰り返す。

【 0 0 3 2 】

[発明の実施の形態]

図11は、本実施の形態のネットワークシステム10を示すブロック図である。図11に示すように、本ネットワークシステム10は、動画の画像データを画像をプログレッシブに表示可能な方式、この例では、JPEG2000、Motion JPEG2000等のアルゴリズムで圧縮符号化した符号列をインターネットなどのネットワーク3を介して送信するサーバ1と、このサーバ1から符号列を受信するクライアント2からなる。

【0033】

サーバ1は、画像データをJPEG2000、Motion JPEG2000等のアルゴリズムで圧縮符号化した符号列をクライアント2に送信するが、この符号列のヘッダには、その符号列の画像の歪量（パケットデータを削除（トランケーション）した場合に、元の画像に対して復号画像がどれだけ劣化するか）を示す情報が記録されている。この情報が記録した符号列はサーバ1側で作成する。次に、この符号列の作成処理について説明する。

【0034】

図12は、この符号列作成処理を実行するサーバ1の機能ブロック図である。すなわち、画像データは、変換部21で離散ウェーブレット変換され、量子化部22で量子化され、符号化部23でエントロピー符号化されて、符号列とされる。

【0035】

指標生成部24には、符号化部23からビットプレーンごとにエントロピー符号化される前のウェーブレット係数のデータが入力される。指標生成部24の個数抽出部25は、各ビットプレーンにおけるMSBの個数 N_a を抽出する。歪量推定部26は、 N_a の値から画像の歪量を推定する（具体的には、元の画像に対するデコード後における画像の歪量の比を推定する）。この歪量は、例えば、ビットプレーン1からビットプレーン n までをトランケーションする場合、各ビットプレーンの N_a と各ビットプレーンのレベルとの積の総和を、画像の歪量として推定する。

【0036】

符号化部 2 3 によりビットプレーンごとにエンロトピー符号化された後のウェーブレット係数のデータは、符号化部 2 3 から圧縮部 2 7 へ入力され、また、指標生成部 2 4 により予め生成された指標値（前述の歪量の推定値）が、指標生成部 2 4 から圧縮部 2 7 に入力される。圧縮部 2 7 は、この指標値に基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定し、そのビットプレーンのトランケーションを実行する。例えば、ビットプレーンごとに所定の閾値を設けて、指標生成部 2 4 により各ビットプレーンについて予め生成された指標値に関して、1 番目のビットプレーンに関する指標値と閾値とを比較し、次に 2 番目のビットプレーンに関する指標値と閾値とを比較し、次に 3 番目のビットプレーンに関する指標値と閾値とを比較し、というように、各ビットプレーンに関する指標値と閾値とを順次比較し、n 番目のビットプレーンにおいて初めて指標値が閾値以上になったとき、1 番目から n 番目までのビットプレーンをトランケーションすることに決定して、これらビットプレーンのトランケーションを実行する（n = 1 のときはトランケーションを実行しない）という方法が考えられる。この場合の閾値は、全ビットプレーンで同じ値にしてもよいし、各ビットプレーンで異なる値にしてもよい。

【 0 0 3 7 】

指標付加部 2 8 は、以上のようにして作成される符号列のメインヘッダに前述の歪量の推定値（歪量情報）を記録する。

【 0 0 3 8 】

図 1 3 は、クライアント 2 の電氣的な接続を示すブロック図である。図 1 3 に示すように、クライアント 2 は、本発明の画像処理装置を実施するもので、各種演算を行ないサーバ 1（またはクライアント 2）の各部を集中的に制御する CPU 1 1 と、各種の ROM や RAM からなるメモリ 1 2 とが、バス 1 3 で接続されている。

【 0 0 3 9 】

バス 1 3 には、所定のインターフェイスを介して、記憶装置となるハードディスクなどの磁気記憶装置 1 4 と、マウスやキーボードなどで構成される入力装置 1 5 と、LCD や CRT などの表示装置 1 6 と、光ディスクなどの本発明の記憶

媒体を実施する記憶媒体 17 を読取る記憶媒体読取装置 18 と、ネットワーク 3 と通信を行なう通信装置となる所定の通信インターフェイス 19 とが接続されている。なお、記憶媒体 17 としては、CD や DVD などの光ディスク、光磁気ディスク、フレキシブルディスクなどの各種方式のメディアを用いることができる。また、記憶媒体読取装置 18 は、具体的には記憶媒体 17 の種類に応じて光ディスクドライブ、光磁気ディスクドライブ、フレキシブルディスクドライブなどが用いられる。

【0040】

磁気記憶装置 14 には、本発明のプログラムを実施する画像受信プログラムが記憶されている。一般的には、この画像受信プログラムは、本発明の記憶媒体を実施する記憶媒体 17 から記憶媒体読取装置 18 により読取ることによってクライアント 2 にインストールするか、ネットワーク 3 からダウンロードするなどして、磁気記憶装置 14 にインストールしたものである。このインストールによりサーバ 1、クライアント 2 は動作可能な状態となる。この画像送信プログラム、画像受信プログラムは、特定のアプリケーションソフトの一部をなすものであってもよい。また、所定の OS 上で動作するものであってもよい。

【0041】

次に、クライアント 2 が画像受信プログラムに基づいて行なう処理について説明する。

【0042】

図 14 は、画像受信プログラムに基づいてクライアント 2 が実行する処理の機能ブロック図である。通信インターフェイス 19 を介してサーバ 1 から受信した画像の符号列は符号入力部 31 に入力する。読取手段を実現する歪量情報抽出部 32 では、この符号列のメインヘッダ内に格納されている前述の画像の歪量に関する情報（歪量情報）を抽出する。そして、符号列は符号解析部 33 に順次入力され、符号解析部 33 は符号列の符号解析を行う。エラー検出手段を実現するエラー検出部 34 は、この符号解析を行う符号列中のエラーの発生の有無を検出する。図 7 ～ 図 10 に示すように符号がプログレッシブに並んでいる中に所々エラーが発生しているときは、符号解析部 33 が符号列の符号解析を行なっている位

置でエラーが発生しているものとして、エラーの存在とその位置が明らかになる。

【0043】

具体的には、符号解析部 33 では、前述の JPEG2000 の符号のプログレッシブオーダに従った順番でパケットヘッダとパケットデータを解析する。パケットデータには後に続くパケットデータのバイト長が設定されているので、符号解析部 33 はパケットヘッダとパケットデータの境界を認識することができる。ここで、符号データ上にエラーがあり、パケットヘッダに記述されているバイト数と、実際に符号解析部に入力されたパケットデータバイト数が異なった場合、符号解析部 33 はその違いがわからないため、本来はパケットデータであるところをパケットヘッダとして解析を始める。このような場合、これ以降の符号解析が破綻することになる。この状態を回避するために、JPEG2000 ではパケットの終わりに E P H (End of Packet Header) マーカを配置する。E P H マーカはパケットヘッダの後に配置されるので、符号解析部 33 ではパケットヘッダ解析後、E P H マーカ検出を行い、もし、E P H マーカが検出できない場合は、エラー検出部 34 は符号にエラーが発生していると判定する。また、パケットデータをリードしているときに予期していないところで E P H マーカを検出すると、この時点でエラーが発生していることがわかる。

【0044】

例えば、図 15 (a) ~ (c) には、データのエラーが存在しない Y, C b、C r 成分のウェーブレット係数を模式的に示している。これに対して、図 15 (d) ~ (e) には、ビットプレーンの一部がエラーとなっている Y, C b、C r 各成分のウェーブレット係数を模式的に示している。この例では、Y 成分において 3 H L, 3 L H, 3 H H、C b 成分において 2 H L, 2 L H, 2 H H、C r 成分において 1 H L, 1 L H, 1 H H (符号 111 ~ 119) が、それぞれエラーとなっている。

【0045】

このように、ビットプレーン情報が欠落し (図 2 (b) はビットプレーンの一部 (白色部分) が欠落した状態を模式的に示している)、あるいは、サブバンド

情報が欠落しても、JPEG2000においては、それ以外の情報を使用して符号列のデコードを行えば、画像の再現は可能である。しかし、データが欠落したことによって、再現した画像が元の画像と比べて著しく画質が劣化する場合もある。そこで、本実施の形態のクライアント 2 は、以下のような処理を行う。

【0 0 4 6】

すなわち、前述のようにエラーを検出すると、歪量情報抽出部 3 2 で予め検出しておいた歪量情報を使用して、エラーが発生したパケットデータを削除したときに、画像全体としてどれくらい歪が発生するか（歪量）を歪量算出手段を実現する画像歪計算部 3 5 が計算する。この計算は、具体的には、エラーの発生した各パケットについての歪量情報をそれぞれ参照し、そのエラーが発生した各パケットの各歪量を加算することで、この加算値は画像全体としてどれくらい歪が発生しているかを示す指標となる。そして、比較手段を実現する画像歪計算部 3 5 は、この加算値を所定の基準値と比較して、歪量が閾値以下で、画像の歪は過大なものではないと判断されるときは、出力手段を実現する画像出力部 3 6 で符号列をデコード後の画像データを出力する。MQ デコード部 3 7、ウェーブレット係数抽出部 3 8、逆ウェーブレット変換部 3 9 などは、デコード手段を実現する。すなわち、MQ デコード部 3 7 で符号列を MQ デコードし、ウェーブレット係数抽出部 3 8 でウェーブレット係数を抽出し、逆ウェーブレット変換部 3 9 で逆ウェーブレット変換を行い、変換後の画像データを出力する。

【0 0 4 7】

逆に、歪量が閾値を上回ったときは、画像の歪が大きく使用に耐えないと判断して、報知手段を実現する報知部 4 0 がエラーの発生を報知する（例えば、表示装置 1 6 にメッセージを表示することで報知することができる）。

【0 0 4 8】

【発明の効果】

請求項 1 に記載の発明は、符号列からエラーの発生した部分を除去した残りのデータを用いて画像をプログレッシブに表示したときの画像の歪量を知ることができるので、その符号列がそのまま使用に耐えるか否かを判断することができる。

【 0 0 4 9 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、JPEG2000又はMotion JPEG2000方式で圧縮符号化した符号列からエラーの発生した部分を除去した残りのデータを用いて画像をプログレッシブに表示したときの画像の歪量を知ることができるので、その符号列がそのまま使用に耐えるか否かを判断することができる。

【 0 0 5 0 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の発明において、簡易に画像の歪量を知ることができる。

【 0 0 5 1 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ～ 3 の何れかの一に記載の発明において、閾値との比較により、歪量が小さくて符号列がそのままの使用に耐えると判断されるときはデコードした画像データを出力し、歪量が大きくて符号列がそのままの使用に耐えないと判断されるときは出力しないようにすることができる。

【 0 0 5 2 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ～ 4 の何れかの一に記載の発明において、歪量が大きくて符号列がそのままの使用に耐えないと判断されるときはユーザにエラーの発生を報知することができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

JPEG2000方式の圧縮符号化処理について説明する説明図である。

【図 2】

Y, C b, C r の各成分をパケットごとに分割した模式図である。

【図 3】

ウェーブレット係数を構成するコードブロックの模式図である。

【図 4】

JPEG2000の全体符号フォーマットを示すブロック図である。

【図 5】

全体符号フォーマットの中のメインヘッダ部分の符号フォーマットを示すブ

ック図である。

【図 6】

全体符号フォーマットの中のタイルパートヘッダ部分の構成を示すブロック図である。

【図 7】

JPEG2000方式で圧縮後の符号列のデータ配列で L R C P の場合を示す説明図である。

【図 8】

JPEG2000方式で圧縮後の符号列のデータ配列で R L C P の場合を示す説明図である。

【図 9】

JPEG2000方式で圧縮後の符号列のデータ配列で R P C L の場合を示す説明図である。

【図 1 0】

JPEG2000方式で圧縮後の符号列のデータ配列で P C R L の場合を示す説明図である。

【図 1 1】

本発明の一実施の形態にかかるネットワークシステムの全体構成を示すブロック図である。

【図 1 2】

サーバが実行する処理の機能ブロック図である。

【図 1 3】

クライアントの電氣的な接続のブロック図である。

【図 1 4】

クライアントが実行する処理の機能ブロック図である。

【図 1 5】

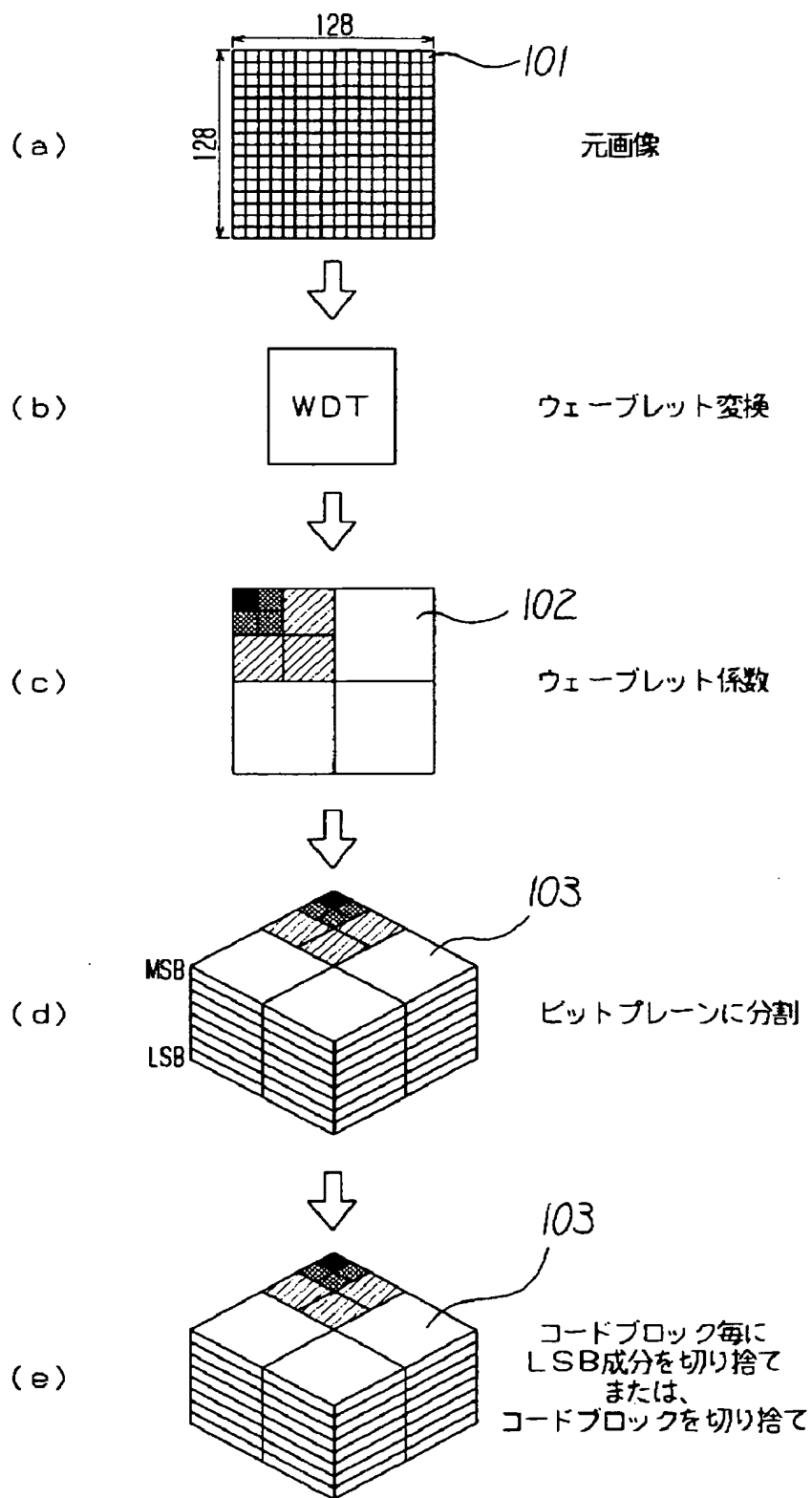
Y, C b, C r の各成分の一部にエラーが生じている場合のデータ構成の説明図である。

【符号の説明】

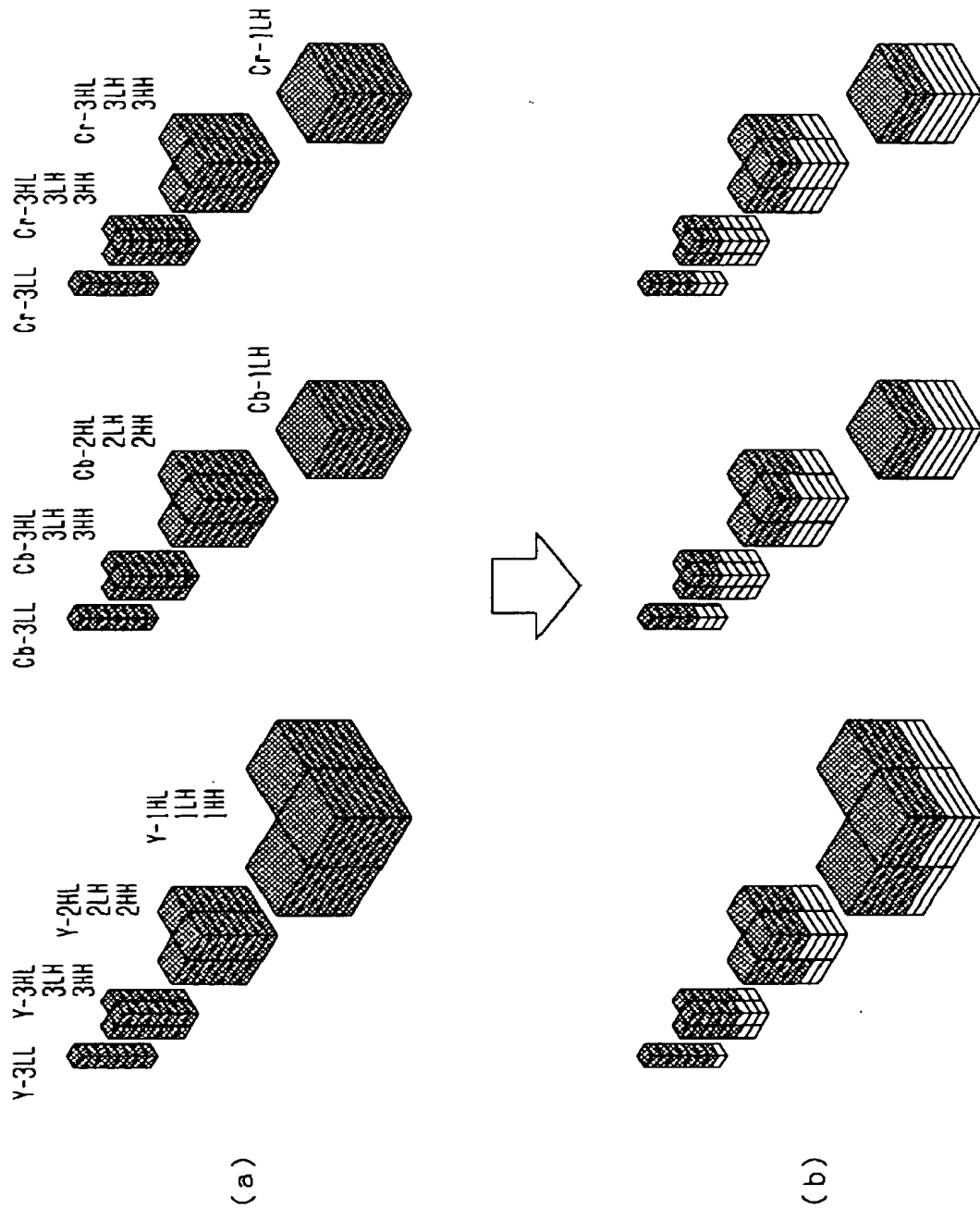
- 3 2 読取手段
- 3 4 エラー検出手段
- 3 5 歪量算出手段、比較手段
- 3 6 出力手段
- 3 7 デコード手段
- 3 8 デコード手段
- 3 9 デコード手段
- 4 0 報知手段

【書類名】 図面

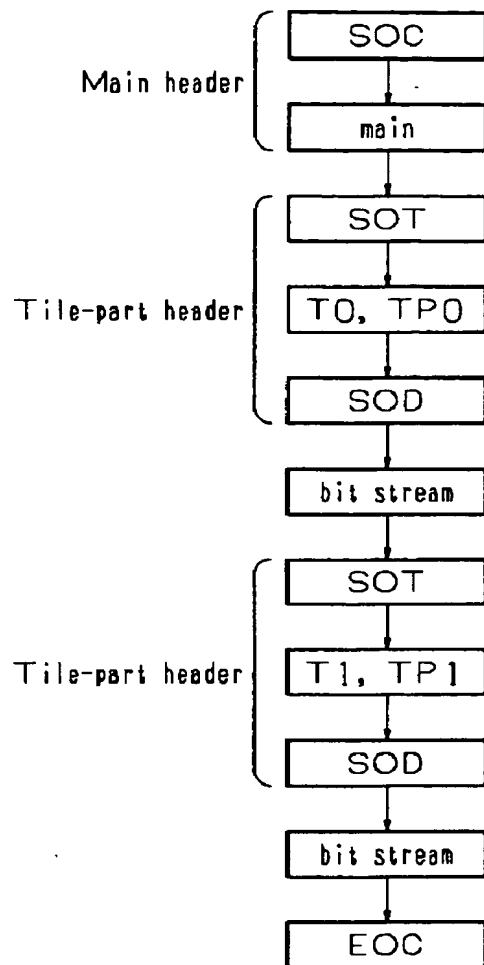
【図 1】



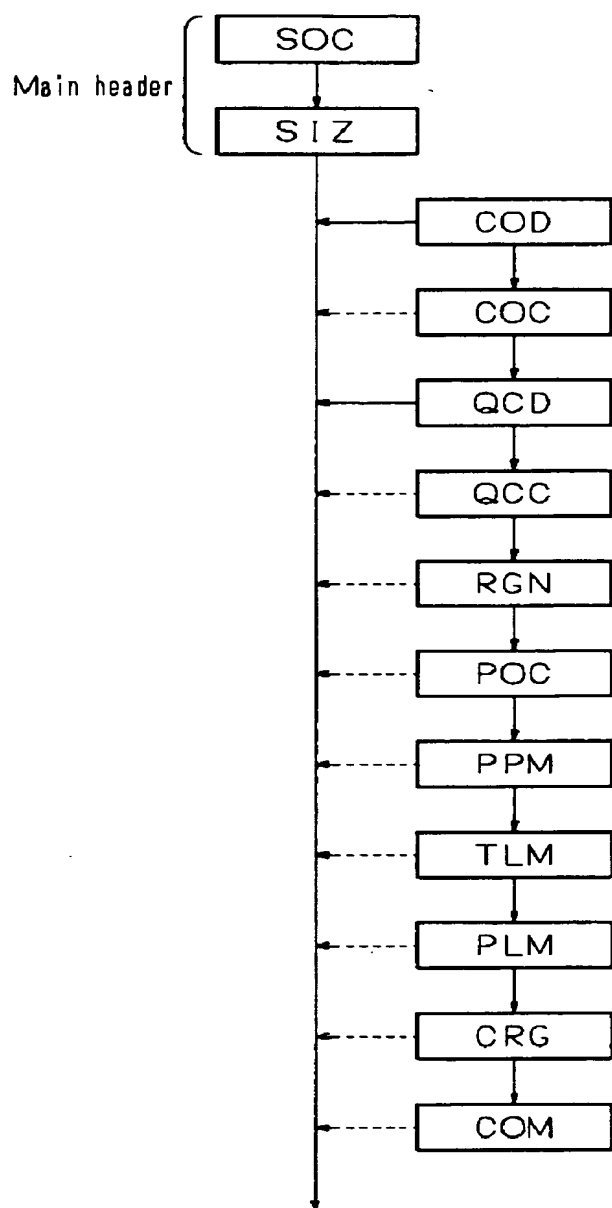
【図 2】



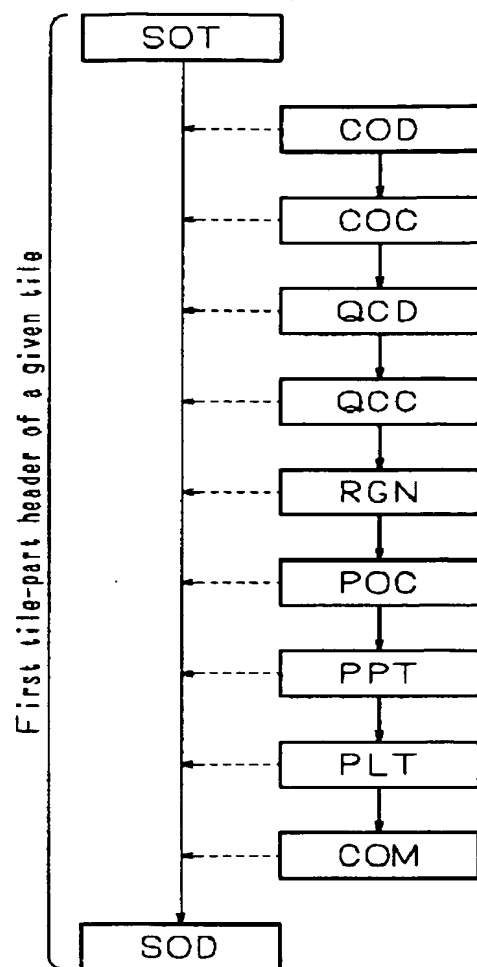
【図 4】



【図 5】

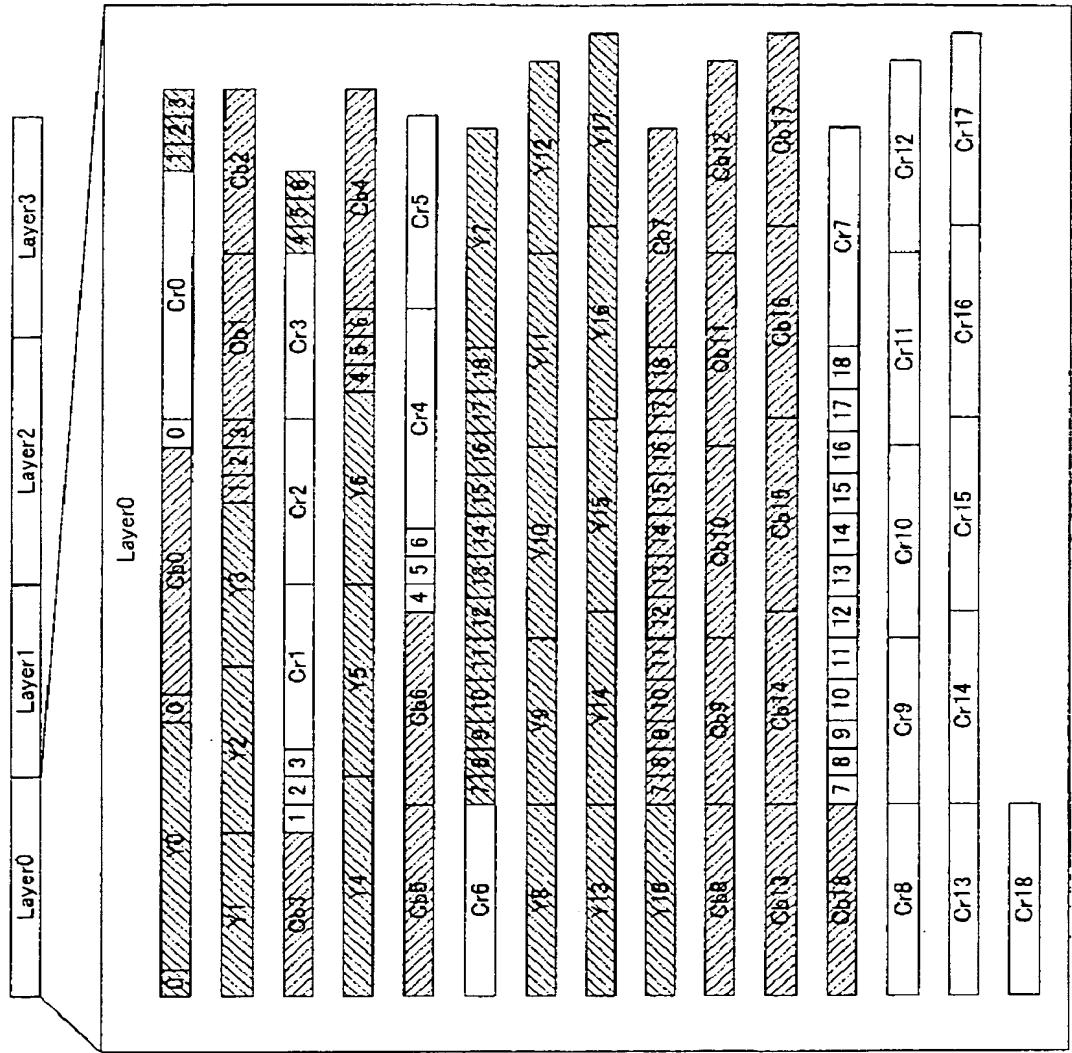


【図 6】



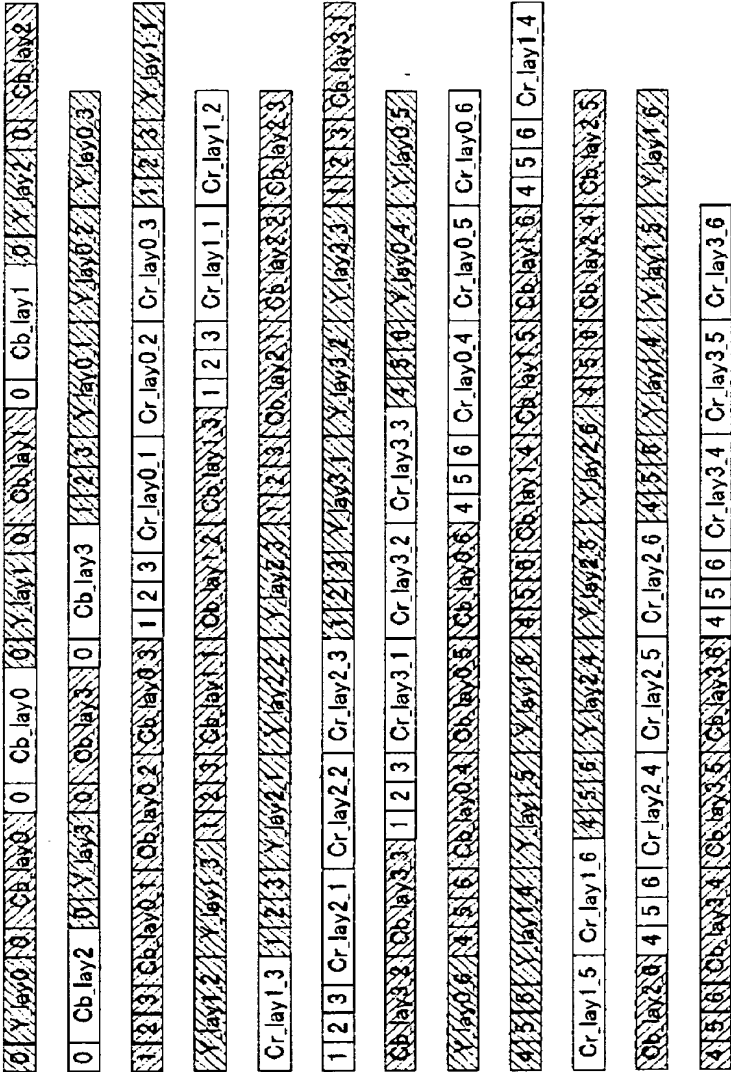
【図 7】

LRCPの場合

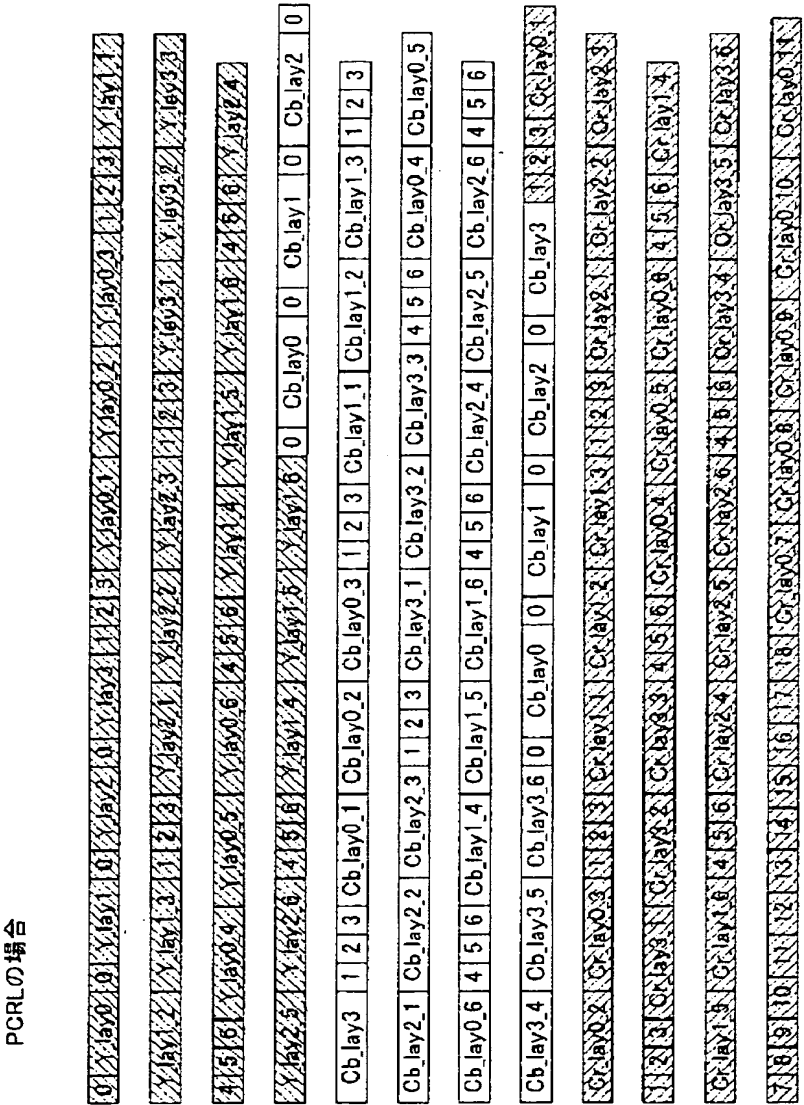


【図 8】

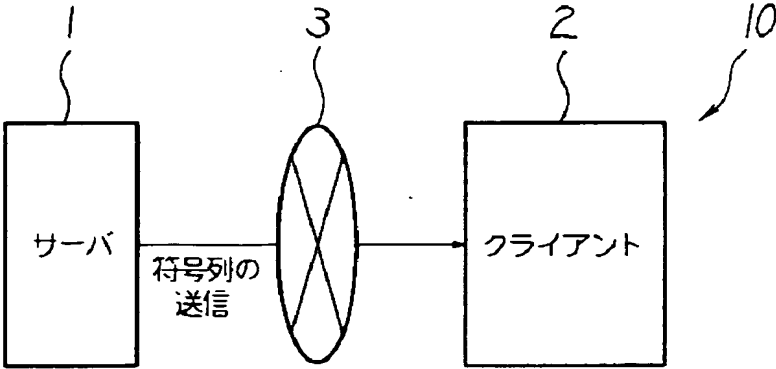
RLCP の場合



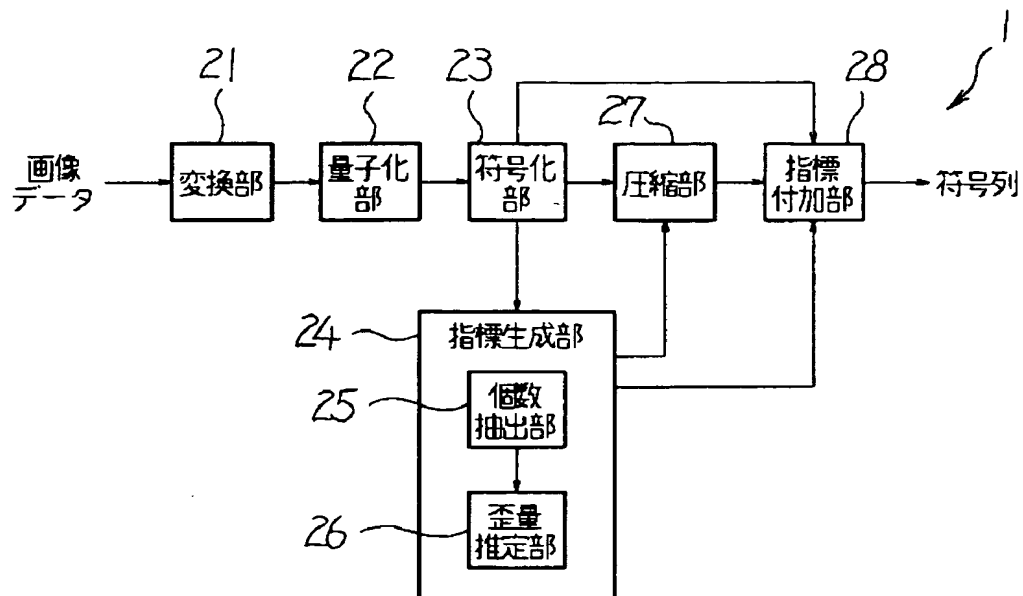
【図 1 0】



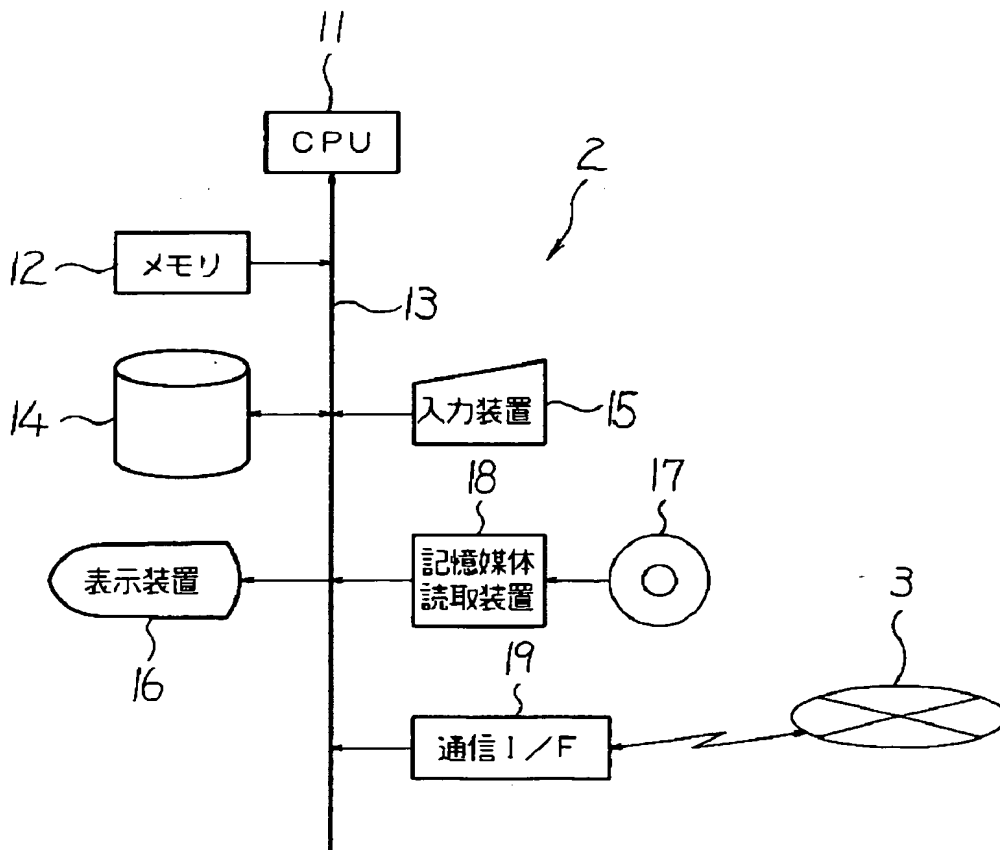
【図 1 1】



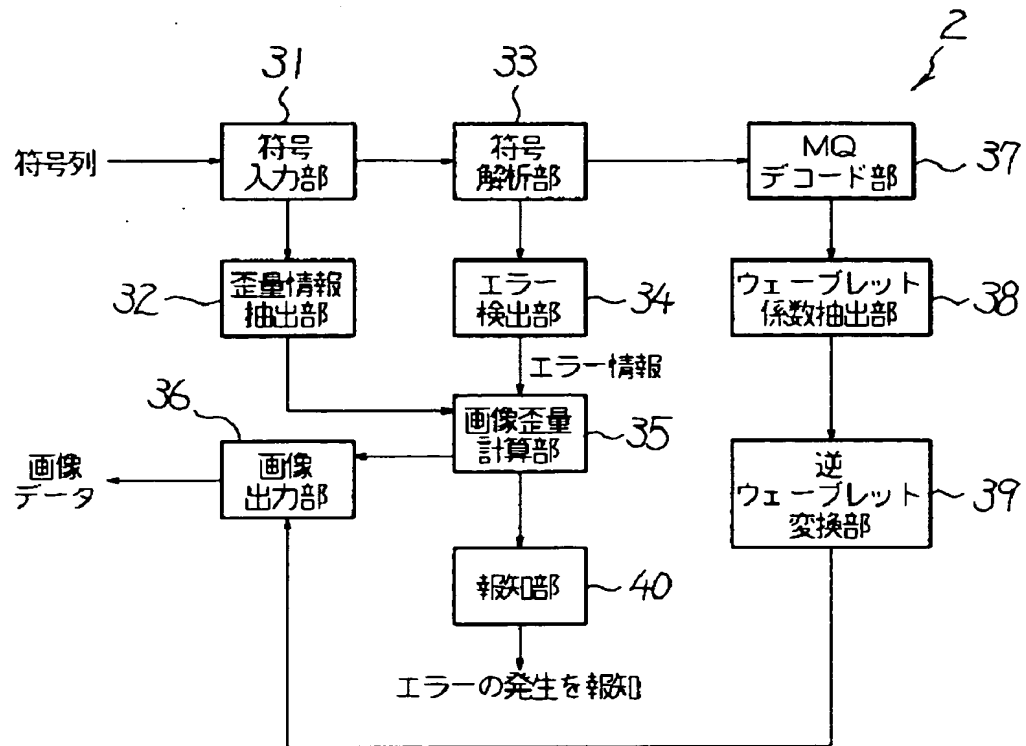
【図 12】



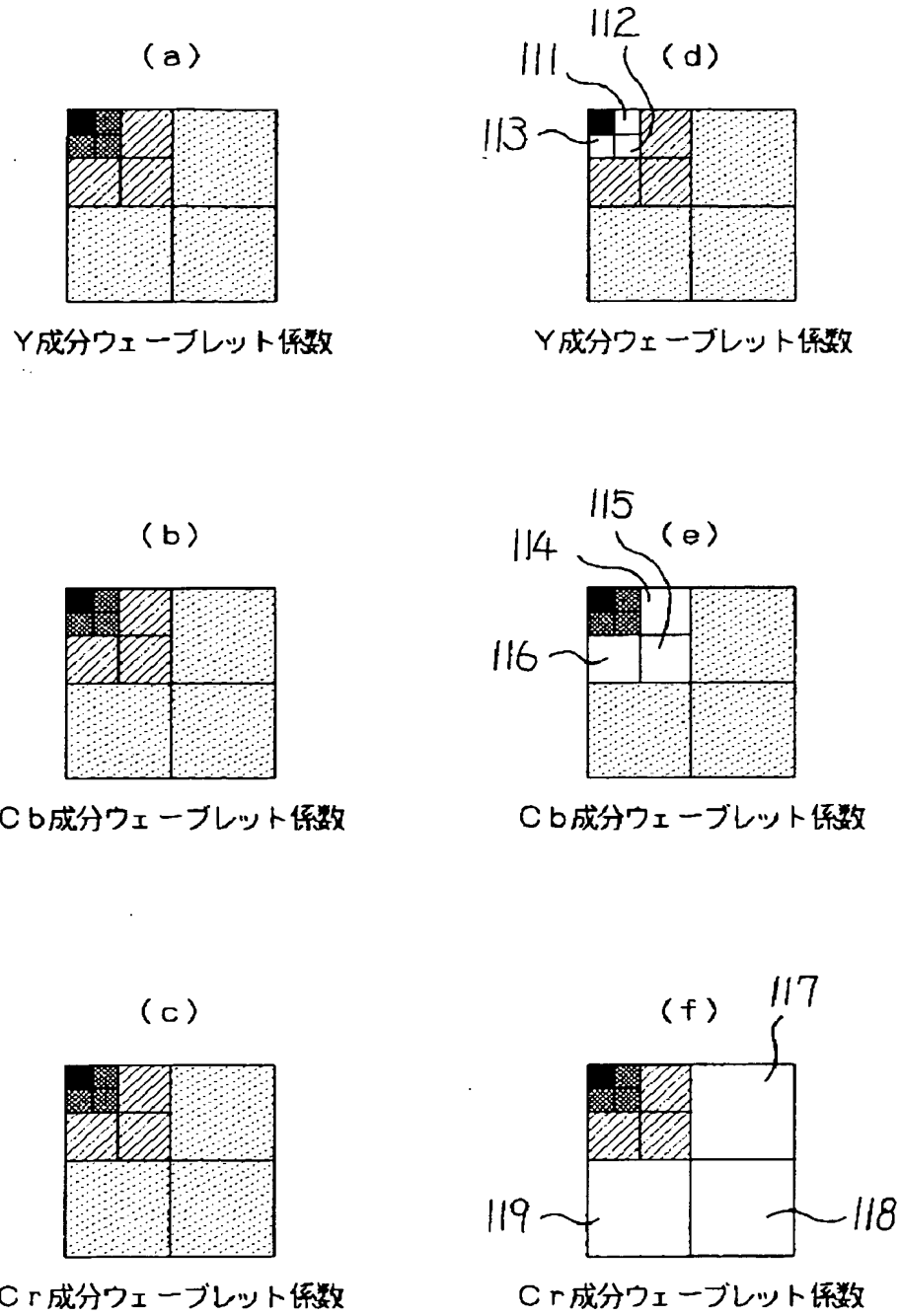
【図 13】



【図 14】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 符号列からエラーの発生した部分を除去した残りのデータを用いて画像をプログレッシブに表示したときの画像の歪量を知ることができるようにして、ユーザの便宜を図れるようにする。

【解決手段】 歪量情報抽出部 3 2 では、符号列のメインヘッダ内に格納されている画像の歪量に関する情報（歪量情報）を抽出する。エラー検出部 3 4 は、この符号列中のエラーの発生の有無を検出する。画像歪計算部 3 5 は、歪量情報を使用して、エラーが発生したパケットデータを削除したときに、画像全体としてどれくらい歪が発生するか（歪量）を計算する。画像歪計算部 3 5 は、この加算値を所定の基準値と比較して、歪量が閾値以下で画像の歪は小さいと判断されるときは、画像出力部 3 6 で符号列をデコード後の画像データを出力する。歪量が閾値以上で画像の歪は大きいと判断されるときは、画像データを出力せず、報知部 4 0 でエラーの発生を報知する。

【選択図】 図 1 4

特願 2 0 0 2 - 3 4 9 6 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー